

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-116944

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/373

(21)Application number : 08-267161

(71)Applicant : KITAGAWA IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1996

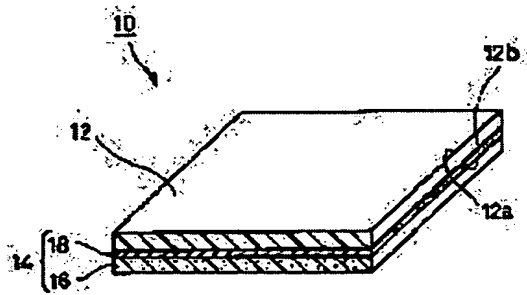
(72)Inventor : KITAGAWA KOJI

(54) HEAT RADIATING PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat radiating plate which can be made light in weight and can also exhibit an electromagnetic wave shielding property.

SOLUTION: A heat radiating plate 14 is made up of a heat radiating layer 16 of a ceramic plate of sintered cordierite particles having a high emissivity of far infrared radiation and a conductive layer 18 as a thin copper film formed on one side of the heat radiating layer 16 by electroless plating or deposition. One side of the heat radiating plate 14 provided with the conductive layer 18 is bonded to one side 12b of a substrate 12 by a heat-transmitting adhesive. The heat radiating plate 14 having the conductive layer 18 can perform not only heat radiating function but also electromagnetic wave shielding function. In addition, since the heat radiating plate 14 contains ceramic material as its main component, it can be made lighter than a heat radiating plate which is made of only metallic material and which exhibits similar heat radiating and electromagnetic wave shielding abilities.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The thermolysis layer which is the heat sink which radiates heat in the heated object heated with a heating element or this heating element, and consists of ceramic material, the conductive layer which consists of a metal thin film formed in the single-sided front face of this thermolysis layer, and the heat sink characterized by being alike and being constituted more.

[Claim 2] It is the heat sink according to claim 1 which the above-mentioned thermolysis layer consists of ceramic material of the thermal radiation nature which changes and emits heat to far infrared rays, and is characterized by forming the above-mentioned conductive layer in the contact surface with the above-mentioned heating element or the above-mentioned heated object.

[Claim 3] The contact surface with the above-mentioned heating element or the above-mentioned heated object is a heat sink according to claim 1 which the above-mentioned thermolysis layer consists of a thermally conductive ceramic material which conducts heat efficiently, and is characterized by forming the above-mentioned conductive layer in the field of an opposite side.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the heat sink used in order to radiate heat in the heated object heated with a heating element or these heating elements, such as electronic parts.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, since calorific value also increases and electronic parts, such as IC currently used for electronic equipment etc., serve as a malfunction of electronic equipment, and a cause of failure of the electronic parts itself while power consumption increases by the improvement in the degree of integration, and improvement in the speed of operation, the cure against thermolysis poses a big problem.

[0003] Then, conventionally, in electronic equipment etc., in order to stop the temperature rise of electronic parts during the use, the heat sink constituted by brass etc. using a thermally conductive high metallic material is used. This heat sink is contacted to electronic parts, is arranged, and radiates heat from the front face by the temperature gradient of the front face of a heat sink, and the open air in the heat which was made to conduct the heat which the electronic parts generate to the heat sink concerned, and conducted it. In addition, since the heat sink which consists of a metallic material has conductivity, can be made to serve a double purpose as an electromagnetic shielding material and does not need to prepare an electromagnetic shielding material separately, it can miniaturize the electronic equipment which uses a heat sink.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the heat sink which consists of such a metallic material had the large weight, and since it was necessary to arrange so that electronic parts may be surrounded when making it serve a double purpose especially as an electromagnetic shielding material, the heat sink was enlarged, consequently the weight of a heat sink, as a result the AUW of equipment equipped with the heat sink increased, and it had the problem of being hard coming to treat a heat sink and equipment.

[0005] In addition, although the heat sink which consists of a comparatively lightweight ceramic material was also known, since it can use in this case only because of thermolysis, in order to shield electronic parts from an electromagnetic wave, the electromagnetic shielding material had to be prepared separately, consequently there was a problem that equipment will be enlarged.

[0006] Moreover, the heat sink which consists of a metallic material also had the problem that it could not be used, when wiring, the terminal, etc. were prepared in the place where a heat sink contacts, since the whole surface had conductivity. Then, it is lightweight and this invention aims at offering the heat sink which moreover has electromagnetic wave shield nature, in order to solve the above-mentioned trouble.

[0007] Especially, invention according to claim 3 aims at securing the insulation in the contact surface with a heating element or a heated object in such a heat sink.

[0008]

[A The means for solving a technical problem and an effect of the invention] Invention according to claim 1 made in order to attain the above-mentioned purpose is a heat sink which radiates heat in the heated object heated with a heating element or this heating element, and is characterized by resembling the thermolysis layer which consists of ceramic material, and the conductive layer which consists of a metal thin film formed in the single-sided front face of this thermolysis layer, and being constituted more.

[0009] Thus, the constituted heat sink according to claim 1 is directly attached in the upper surface of heating elements, such as electronic parts, etc., and also it is used, being attached in the heated object heated with heating elements, such as a substrate, a package, etc. to which the heating element was fixed. And the heat generated with the heating element or the heat of the heated object heated with the heating element is conducted to the conductive layer which

consists of a thermolysis layer which consists of ceramic material, and a metal thin film, and radiates heat to these thermolysis layer and the conductive-layer shell exterior.

[0010] Moreover, the conductive layer which consists of a metal thin film and has high conductivity shields the electromagnetic wave which is going to pass the heat sink concerned. Thus, since it is constituted by being able to perform thermolysis and an electromagnetic wave shield simultaneously and forming a metal thin film in the front face by making moreover comparatively lightweight ceramic material into a principal component according to the heat sink of this invention and-izing of the equipment which-izing of the weight could be carried out [lightweight], as a result was equipped with the heat sink can be carried out [lightweight] compared with the case where the conventional heat sink which consists of a metallic material is used, the easy equipment of handling can be constituted.

[0011] Next, the above-mentioned thermolysis layer consists of ceramic material of the thermal radiation nature which invention according to claim 2 changes heat into far infrared rays in a heat sink according to claim 1, and emits, and the above-mentioned conductive layer is characterized by being formed in the contact surface with the above-mentioned heating element or the above-mentioned heated object.

[0012] Thus, in the constituted heat sink according to claim 2, the conductive layer formed in the contact surface with a heating element or a heated object prevents it not only does not prevent far infrared rays from being emitted [which are emitted from a thermolysis layer] to the exterior, but that shield the far infrared rays emitted to the heating element and heated object side from this thermolysis layer, and a heating element and a heated object are heated by far infrared rays.

[0013] That is, since far infrared rays are kinds of an electromagnetic wave, they are shielded by the conductive layer which has conductivity. Therefore, according to the heat sink of this invention, since neither a heating element nor a heated object is heated by the far infrared rays which thermolysis is performed by radiation of far infrared rays also from the interior of a thermolysis layer, and a thermolysis layer moreover emits only from the front face of a heat sink, heat can be radiated very efficiently by them.

[0014] in addition, as a ceramic material of thermal radiation nature, as what has the high emissivity of far infrared rays For example, a cordylite (2MgO , $2\text{aluminum}_2\text{O}_3$, and 5SiO_2), an aluminum titanate ($\text{aluminum}_2\text{O}_3$ and Ti_2O_3), Beta-spodumene (Li_2O - $\text{aluminum}_2\text{O}_3$ and 4SiO_2) etc. can be used. in all infrared regions as what has high emissivity The ceramic (MnO_2 :60%, 2O_3 :20% of Fe(s) , CuO as an example : 10%, CoO : 10%) of a transition element oxide system etc. can be used.

[0015] Next, the above-mentioned thermolysis layer consists of a thermally conductive ceramic material into which invention according to claim 3 conducts heat efficiently in a heat sink according to claim 1, and the above-mentioned conductive layer is characterized by forming the contact surface with the above-mentioned heating element or the above-mentioned heated object in the field of an opposite side.

[0016] Thus, according to the constituted heat sink according to claim 3, since the contact surface with a heating element has insulation, this is not short-circuited even if wiring is carried out to the contact surface by the side of a heating element or a heated object. consequently, simple [in the composition of the equipment using the heat sink concerned] in a heating element or a heated object, since it is not necessary to insulate to the wiring on the contact surface with a heat sink or, and the contact surface can be detoured, it is not necessary to wire and wiring by the contact surface can be performed freely — and it can miniaturize

[0017] In addition, as a thermally conductive ceramic material which carries out the electrical conduction of the heat efficiently, alumimium nitride, a beryllium oxide, silicon carbide, a ferrite, etc. can be used, for example.

[0018]

[Embodiments of the Invention] The example of this invention is explained with a drawing below. Drawing 1 is a whole block diagram showing the printed wiring substrate with a heat sink of the 1st example. As shown in drawing 1, the printed wiring substrate 10 with a heat sink of this example is constituted by the substrate 12 in which various electronic parts were attached while

the circuit pattern was printed by one field (henceforth part installation side 12a), and the heat sink 14 pasted up on the field (henceforth adhesion side 12b) of another side of a substrate 12 with the thermally conductive adhesives of thermally conductive good common knowledge.

[0019] The heat sink 14 was equipped with the thermolysis layer 16 which consists of a ceramic board which made the cordylite particulate matter with the high emissivity of far infrared rays sinter, it was constituted by forming in the field of one of these the conductive layer 18 which consists of a copper thin film by electroless deposition or vacuum evaporatio~~no~~, and the near field in which the conductive layer 18 was formed is made into the adhesion side to a substrate 12 here. In addition, a conductive layer 18 should just combine high temperature conductivity, such as not only copper but nickel, gold, silver, etc., and high conductivity.

[0020] In addition, at this example, by adhesion side 12b of a substrate 12, since there is a possibility that a circuit pattern may connect too hastily through the conductive layer 18 of a heat sink 14, any circuit patterns other than a grand pattern are not printed. Thus, in the constituted printed wiring substrate 10 with a heat sink, the heat which attaches in part installation side 12a of a substrate 12, and is generated with **** various electronic parts is conducted to a heat sink 14 through a substrate 12.

[0021] And thermolysis is not only performed from the front face of the thermolysis layer 16 by the temperature gradient with the open air, but in the heat sink 14 heated by the heat conducted through the substrate 12, the thermolysis layer 16 which consists of a particulate matter of a cordylite radiates heat positively also from the interior of the thermolysis layer 16 by changing and emitting heat to far infrared rays.

[0022] Moreover, the conductive layer 18 which consisted of a copper thin film and combines high temperature conductivity and high conductivity shields the electromagnetic wave which is going to pass a heat sink 14 while telling the heat of a substrate 12 efficiently to the thermolysis layer 16. In addition, since the far infrared rays which the thermolysis layer 16 emits are also kinds of an electromagnetic wave, a conductive layer 18 also shields the far infrared rays emitted towards the substrate 12 side from the thermolysis layer 16.

[0023] According to the printed wiring substrate 10 with a heat sink of this example, as explained above, a heat sink 14 makes ceramic material a principal component, and since it consists of forming a metal thin film in the front face, it can lightweight-ize it compared with the case where the heat sink which consists only of a metallic material is used.

[0024] And since other members are not needed in order to be able to perform not only thermolysis but an electromagnetic wave shield and to perform an electromagnetic wave shield to it, since the conductive layer 18 is formed in the heat sink 14, equipment can be miniaturized. Moreover, according to the printed wiring substrate 10 with a heat sink of this example, since the electronic parts attached in the substrate 12 and the substrate 12 by radiating heat also from the interior and moreover shielding the far infrared rays to which the conductive layer 18 was emitted towards the substrate 12 side only from the front face are not heated by far infrared rays, the thermolysis layer 16 can radiate heat very efficiently.

[0025] Next, the 2nd example is explained. Drawing 2 is a whole block diagram showing the printed wiring substrate with a heat sink of the 2nd example. As shown in drawing 2, the printed wiring substrate 20 of this example consists of a substrate 22 by which parts were attached in one field (henceforth part installation side 22a), and a heat sink 24 pasted up on the field (henceforth adhesion side 22b) of another side of a substrate 22 with thermally conductive adhesives like the 1st example.

[0026] And a heat sink 24 is constituted by forming the conductive layer 28 which consists of a silver thin film by electroless deposition, vacuum evaporatio~~no~~, etc. in the single-sided front face of the thermolysis layer 26 which consists of a ceramic board which used alu~~mi~~mium nitride as the component, and the side to which the thermolysis layer 26 was exposed is made into the adhesion side to a substrate 22 contrary to the 1st example.

[0027] In addition, in this example, the adhesion side of a heat sink 24 has insulation, and since the circuit pattern printed by adhesion side 22b of a substrate 22 does not connect too hastily through a heat sink 24, the circuit pattern is printed by adhesion side 22b of a substrate 22.

Thus, in the constituted printed wiring substrate 20 with a heat sink, the heat generated with the

various electronic parts attached in part installation side 22a of a substrate 22 is conducted to a heat sink 24 through a substrate 22.

[0028] And the heat sink 24 heated by the heat conducted through the substrate 22 performs thermolysis from the front face by the temperature gradient with the open air. Moreover, the conductive layer 28 which consists of a silver thin film and has high temperature conductivity and high conductivity shields the electromagnetic wave which is going to invade into the part installation side 22a side of a substrate 22 from the adhesion side 22b side of a substrate 22 while telling the heat from the thermolysis layer 26 to the front face of the heat sink 24 in contact with the open air.

[0029] Since the heat sink 24 is constituted like the 1st example by the thermolysis layer 26 which consists of a ceramic, and the conductive layer 28 which consists of a metal thin film according to the printed wiring substrate 20 with a heat sink of this example as explained above, thermolysis and an electromagnetic wave shield can be performed simultaneously and-izing can be carried out [lightweight] compared with the case where the heat sink which moreover consists of a metallic material is used.

[0030] Moreover, according to the printed wiring substrate 20 with a heat sink of this example, since surface insulation makes the high thermolysis layer 26 side the adhesion side to a substrate 22, a circuit pattern can be freely printed to adhesion side 22b of a substrate 22. Consequently, when it constitutes the circuit same on a substrate, compared with the 1st example, the small substrate 22 can be used and the equipment constituted using the printed wiring substrate 20 with a heat sink concerned can be miniaturized.

[0031] Next, the 3rd example is explained. Drawing 3 expresses the electronic-parts shield package of the 3rd example constituted using a heat sink as a lid, and the perspective diagram to which (a) expresses whole composition, and (b) are the cross sections in the state where the lid was closed.

[0032] As shown in drawing 3, the electronic-parts shield package (only henceforth a package) 30 of this example consists of a package main part 32 which can contain electronic parts, such as IC chip, and a package lid 34 which consisted of heat sinks. Although the package main part 32 fabricates the printed wiring substrate 40 and it is constituted, the polyimide (PI) resin layer 42 of this printed wiring substrate 40 of a super-thin shape film is pinched in the center, the wiring circuit pattern 44 is formed in one field, and the field of another side is being worn with the copper plate 46. And box-like [which exposed the copper plate 46 outside for such a printed wiring substrate 40 of composition by the so-called deep-drawing fabrication (deep drawing)] is hollowed, and the package main part 32 is fabricated. In addition, by carrying out deep-drawing fabrication in two steps, a part for opening is carried out in two steps, and ***** 50 is formed in the circumference of the stowage 48 inside the maximum here.

[0033] On the other hand, the package lid 34 is constituted by forming the conductive layer 38 which consists of a copper thin film by electroless deposition, vacuum evaporation, etc. in the single-sided front face of the thermolysis layer 36 which consists of a ceramic board which used silicon carbide as the component. And while being made the configuration which the package lid 34 is laid in ***** 50 of the package main part 32, and can close a part for opening of a stowage 48 completely, the thickness is made equal to the height from ***** 50 to the upper surface 52 of the package main part 32.

[0034] Thus, with the package 30 of the constituted this example, the wiring circuit pattern 44 is printed inside the package main part 32, and the electronic parts of IC chip 54 grade are contained by the stowage 48. And a stowage 48 is sealed by the package lid's 34 ***** the thermolysis layer 36 inside (therefore, the conductive layer 38 outside), and attaching it in ***** 50 of the package main part 32.

[0035] In addition, the depth of the stowage 48 of the package main part 32 is made equal to the height of the IC chip 54, and if the package lid 34 is attached in opening of the package main part 32, it is made for the thermolysis layer 36 of the package lid 34 to be contacted on the upper surface of the IC chip 54. Moreover, by well-known thermally conductive adhesives, the package lid 34 is pasting the upper surface of ***** 50 and the IC chip 54, and is fixed to the package main part 32.

[0036] And the copper plate 46 which constitutes the package main part 32, and the conductive layer 38 formed in the package lid 34 shield an electromagnetic wave, and prevents the invasion of an electromagnetic wave to a stowage 48 from the outside, and disclosure of the electromagnetic wave to the stowage 48 shell exterior. Moreover, the heat generated with the IC chip 54 is conducted on the package main part 32, and radiates heat also from the front face (copper plate 46) of the package main part 32 while it is conducted to the package lid 34 which is a heat sink and radiates heat to the surface (conductive layer 38) shell exterior of the package lid 34.

[0037] Since package main part 32 self fabricates the printed wiring substrate 40 according to the package 30 of this example as explained above, it is not necessary to prepare another substrate in addition to package parts etc., and a miniaturization can be realized. According to the package 30 of this example, moreover, the package lid 34 Since it is made for the thermolysis layer 36 side which consists of a heat sink which comes to form a copper thin film in the single-sided front face of a ceramic board, and has insulation to be contacted on ***** 50 of the package main part 32, and the upper surface of the IC chip 54 Since composition special in order not to short-circuit the terminal prepared in the circuit pattern printed by ***** 50 or the upper surface of the IC chip 54, therefore to insulate between the package lids 34, circuit patterns, etc. in which an electromagnetic wave shield is possible is not needed, an equipment configuration can be simplified.

[0038] Next, with reference to drawing 4 , the modification of the electronic-parts shield package 30 of the 3rd example mentioned above is explained. In addition, drawing 4 shows the cross section in the state where the package lid 34 was attached in the package main part 32. Drawing 4 (a) constitutes the package lid 34 in the configuration which covers not only ***** 50 but the upper surface 52 of a package main part. namely, drawing 4 (b) The inside lid 35 of the metallicity which becomes ***** 50 from the brass excellent in thermal conductivity etc. is laid, and it constitutes so that the periphery section of the upper surface 52 of the inside [this] lid 35 and the package main part 32 and the upper surface 52 may be further covered with the package lid 34 which consists of a heat sink. In any case, since the crevice between the current-carrying-part grades formed in the package main part 32 and the package lid 34 (and inside lid 35) becomes small, these can raise the electromagnetic wave shield nature of a package 30 more.

[0039] As mentioned above, although the example of this invention was explained, this invention is not limited to the above-mentioned example, and can be carried out in various modes in the range which does not deviate from the summary of this invention. For example, in the above-mentioned example, although used as thermolysis layers 16, 26, and 36 as it is, without processing a ceramic board, in order to prevent the crack of a ceramic board, dimethyl silicone etc. may use the ceramic board in which the protective coat by the resin excellent in thermal conductivity was formed on the whole front face.

[0040] Moreover, the thermolysis layers 16, 26, and 36 may consist of ceramic boards which consist of magnetic materials, such as a ferrite. In this case, since a thermolysis layer also shields an electromagnetic wave, an electromagnetic wave shield performance can be raised.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a whole block diagram showing the printed wiring substrate with a heat sink of the 1st example.

[Drawing 2] It is a whole block diagram showing the printed wiring substrate with a heat sink of the 2nd example.

[Drawing 3] It is the perspective diagram and cross section showing the whole electronic-parts shield package composition of the 3rd example which constituted the lid from a heat sink.

[Drawing 4] It is a cross section showing the modification of the electronic-parts shield package of the 3rd example.

[Description of Notations]

10 20 — Printed wiring substrate with a heat sink 12 22 — Substrate

14 24 — Heat sink 16, 26, 36 — Thermolysis layer

18, 28, 38 — Conductive layer 30 — Electronic-parts shield package

32 — Package main part 34 — Package lid 35 — Inside lid

40 — Printed wiring substrate 42 — Resin layer 44 — Wiring circuit pattern

46 — Copper plate 48 — Stowage 50 — *****

52 — Upper surface 54 — IC chip

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-116944

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 23/373

識別記号

F I

H 0 1 L 23/36

M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-267161

(22) 出願日 平成8年(1996)10月8日

(71) 出願人 000242231

北川工業株式会社

愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番15号

(72) 発明者 北川 弘二

愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番15号

北川工業株式会社内

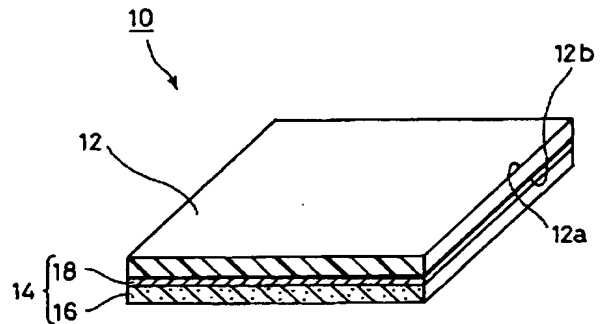
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 放熱板

(57) 【要約】

【課題】 軽量でしかも電磁波シールド性を兼ね備えた放熱板を提供する。

【解決手段】 放熱板14は、遠赤外線放射率の高いコージライト粉粒体を焼結したセラミック板からなる放熱層16の片側表面に無電界メッキ又は蒸着によって銅薄膜からなる導電層18を形成することにより構成されており、導電層18が形成されている側を接着面として、基板12の一方の面12bに、熱伝導性接着剤によって接着されている。導電層18を有する放熱板14は、放熱だけでなく電磁波シールドを行うことができ、しかも、セラミック材料を主成分としているので、同様に放熱と電磁波シールドとが同時に可能な金属材料だけからなる放熱板を使用する場合に比べて軽量化できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱体又は該発熱体によって加熱される被加熱体の放熱を行う放熱板であって、セラミック材料からなる放熱層と、該放熱層の片側表面に形成された金属薄膜からなる導電層と、により構成されていることを特徴とする放熱板。

【請求項 2】 上記放熱層は、熱を遠赤外線に変換して放射する熱放射性のセラミック材料からなり、上記導電層は、上記発熱体又は上記被加熱体との接触面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の放熱板。

【請求項 3】 上記放熱層は、熱を効率よく伝導する熱伝導性のセラミック材料からなり、上記導電層は、上記発熱体又は上記被加熱体との接触面とは反対側の面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の放熱板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子部品等の発熱体、又は該発熱体によって加熱される被加熱体の放熱を行うために用いられる放熱板に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器等に使用されている IC 等の電子部品は、その集積度の向上及び動作の高速化により消費電力が増大すると共に発熱量も増大し、電子機器の誤動作や電子部品自体の故障の一因となっているため、その放熱対策が大きな問題となっている。

【0003】 そこで、従来より、電子機器等においては、その使用中に電子部品の温度上昇を抑えるために、黄銅等、熱伝導性の高い金属材料を用いて構成された放熱板が使用されている。この放熱板は、電子部品に接触させて配置し、その電子部品が発生する熱を当該放熱板へと伝導させ、伝導された熱を放熱板の表面と外気との温度差によってその表面から放熱するものである。なお、金属材料からなる放熱板は、導電性を有しているため、電磁波シールド材として兼用することができ、別途電磁波シールド材を設ける必要がないので、放熱板を使用する電子機器を小型化することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような金属材料からなる放熱板は、重量が大きく、特に電磁波シールド材として兼用する場合には、電子部品を包囲するように配置する必要があるため、放熱板が大型化し、その結果、放熱板の重量、延いては放熱板を備えた装置の総重量が増大して、放熱板や装置が扱いにくくなるという問題があった。

【0005】 なお、比較的軽量のセラミック材料からなる放熱板も知られているが、この場合、放熱のためだけにしか用いることができないため、電子部品を電磁波か

らシールドするためには、別途電磁波シールド材を設けなければならない、その結果、装置が大型化してしまうという問題があった。

【0006】 また、金属材料からなる放熱板は、全面が導電性を有しているため、放熱板が接触する場所に配線や端子等が設けられている場合には、使用することができないという問題もあった。そこで、本発明は、上記問題点を解決するために、軽量でしかも電磁波シールド性を兼ね備えた放熱板を提供することを目的とする。

【0007】 特に、請求項 3 に記載の発明は、このような放熱板において、発熱体や被加熱体との接触面での絶縁性を確保することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】 上記目的を達成するためになされた請求項 1 に記載の発明は、発熱体又は該発熱体によって加熱される被加熱体の放熱を行う放熱板であって、セラミック材料からなる放熱層と、該放熱層の片側表面に形成された金属薄膜からなる導電層と、により構成されていることを特徴とする。

【0009】 このように構成された請求項 1 に記載の放熱板は、例えば、電子部品等、発熱体の上面等に直接取り付けられる他、発熱体が固定された基板やパッケージ等、発熱体によって加熱される被加熱体に取り付けられて使用される。そして、発熱体にて発生した熱、又は発熱体によって加熱された被加熱体の熱は、セラミック材料からなる放熱層及び金属薄膜からなる導電層に伝導され、これら放熱層及び導電層から外部に放熱される。

【0010】 また、金属薄膜からなり高い導電性を有する導電層は、当該放熱板を通過しようとする電磁波をシールドする。このように、本発明の放熱板によれば、放熱と電磁波シールドとを同時に行うことができ、しかも比較的軽量のセラミック材料を主成分として、その表面に金属薄膜を形成することにより構成されているので、金属材料からなる従来の放熱板を用いた場合に比べて、その重量を軽量化でき、延いては放熱板を備えた装置を軽量化できるため、取扱の容易な装置を構成できる。

【0011】 次に、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の放熱板において、上記放熱層は、熱を遠赤外線に変換して放射する熱放射性のセラミック材料からなり、上記導電層は、上記発熱体又は上記被加熱体との接触面に形成されていることを特徴とする。

【0012】 このように構成された請求項 2 に記載の放熱板では、発熱体又は被加熱体との接触面に形成された導電層は、放熱層から放射される遠赤外線が外部へ放射されることを妨げないだけでなく、この放熱層から発熱体や被加熱体側に放射された遠赤外線をシールドして、遠赤外線により発熱体や被加熱体が加熱されることを防止する。

【0013】 即ち、遠赤外線は、電磁波の一種であるため、導電性を有する導電層によってシールドされるので

ある。従って、本発明の放熱板によれば、放熱板の表面からだけでなく、放熱層の内部からも遠赤外線放射によって放熱が行われ、しかも放熱層が放射する遠赤外線によって、発熱体や被加熱体が加熱されてしまうことがないので、きわめて効率よく放熱を行うことができる。

【0014】なお、熱放射性のセラミック材料としては、遠赤外線放射率が高いものとして、例えばコージライト ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$)、チタン酸アルミニウム ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Ti}_2\text{O}_3$)、 β -スポンジューメン ($\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$) 等を用いることができ、また、全赤外線域で放射率の高いものとして、遷移元素酸化物系のセラミック（一例として、 MnO_2 : 60%, Fe_2O_3 : 20%, CuO : 10%, CoO : 10%）等を用いることができる。

【0015】次に、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の放熱板において、上記放熱層は、熱を効率よく伝導する熱伝導性のセラミック材料からなり、上記導電層は、上記発熱体又は上記被加熱体との接触面とは反対側の面に形成されていることを特徴とする。

【0016】このように構成された請求項3に記載の放熱板によれば、発熱体との接触面が絶縁性を有するので、発熱体や被加熱体側の接触面に配線がされていても、これを短絡してしまうことがない。その結果、発熱体や被加熱体において、放熱板との接触面上の配線に絶縁を施したり、接触面を迂回させて配線したりする必要がなく、接触面での配線を自由に行うことができるため、当該放熱板を用いた装置の構成を簡易かつ小型化できる。

【0017】なお、熱を効率よく電導する熱伝導性のセラミック材料としては、例えば、窒化アルミニウム、酸化ベリリウム、炭化ケイ素、フェライト等を用いることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。図1は、第1実施例の放熱板付き印刷配線基板を表す全体構成図である。図1に示すように、本実施例の放熱板付き印刷配線基板10は、一方の面（以下、部品載置面12aという）に配線パターンが印刷されると共に各種電子部品が取り付けられた基板12と、基板12の他方の面（以下、接着面12bという）に、熱伝導性のよい周知の熱伝導性接着剤によって接着された放熱板14とにより構成されている。

【0019】ここで放熱板14は、遠赤外線放射率の高いコージライト粉粒体を焼結させたセラミック板からなる放熱層16を備え、その一方の面に無電解メッキ又は蒸着によって銅薄膜からなる導電層18を形成することにより構成されたもので、導電層18が形成された側の面が基板12への接着面とされている。なお、導電層18は、銅に限らず、例えばニッケル、金、銀等、高熱伝導率と高導電率とを兼ね備えたものであればよい。

【0020】なお、本実施例では、基板12の接着面12bでは、放熱板14の導電層18を介して配線パターンが短絡してしまうおそれがあるため、グランドパターン以外の配線パターンは印刷されていない。このように構成された放熱板付き印刷配線基板10では、基板12の部品載置面12aに取り付けられた各種電子部品にて発生する熱は、基板12を介して放熱板14に伝導される。

【0021】そして、基板12を介して伝導された熱により加熱された放熱板14では、外気との温度差によって放熱層16の表面から放熱が行われるだけでなく、コージライトの粉粒体からなる放熱層16は、熱を遠赤外線に変換して放射することにより放熱層16の内部からも積極的に放熱を行う。

【0022】また銅薄膜からなり高熱伝導率と高導電率とを兼ね備えた導電層18は、基板12の熱を効率よく放熱層16に伝えと共に、放熱板14を通過しようとする電磁波をシールドする。なお、放熱層16が放射する遠赤外線も電磁波の一種であるため、導電層18は、放熱層16から基板12側に向けて放射された遠赤外線もシールドする。

【0023】以上説明したように、本実施例の放熱板付き印刷配線基板10によれば、放熱板14は、セラミック材料を主成分とし、その表面に金属薄膜を形成することで構成されているので、金属材料だけからなる放熱板を使用する場合に比べて軽量化することができる。

【0024】しかも、放熱板14には、導電層18が形成されているので、放熱だけでなく電磁波シールドを行うことができ、電磁波シールドを行うために、他の部材を必要としないので、装置を小型化できる。また、本実施例の放熱板付き印刷配線基板10によれば、放熱層16は、その表面からだけでなく、内部からも放熱を行い、しかも、導電層18が基板12側に向けて放射された遠赤外線をシールドすることにより、基板12及び基板12に取り付けられた電子部品が、遠赤外線によって加熱されてしまうことがないため、きわめて効率よく放熱を行うことができる。

【0025】次に、第2実施例について説明する。図2は、第2実施例の放熱板付き印刷配線基板を表す全体構成図である。図2に示すように、本実施例の印刷配線基板20は、第1実施例と同様に、一方の面（以下、部品載置面22aという）に部品が取り付けられた基板22と、基板22の他方の面（以下、接着面22bという）に熱伝導性接着剤により接着された放熱板24とからなる。

【0026】そして、放熱板24は、窒化アルミニウムを成分としたセラミック板からなる放熱層26の片側表面に、無電解メッキ、蒸着等によって銀薄膜からなる導電層28を形成することにより構成され、第1実施例とは反対に、放熱層26が露出された側が基板22への接着面とされている。

【0027】なお、本実施例では、放熱板 24 の接着面が絶縁性を有しており、基板 22 の接着面 22b に印刷された配線パターンが放熱板 24 を介して短絡してしまうことがないため、基板 22 の接着面 22b にも配線パターンが印刷されている。このように構成された放熱板付き印刷配線基板 20 では、基板 22 の部品載置面 22a に取り付けられた各種電子部品にて発生する熱は、基板 22 を介して放熱板 24 に伝導される。

【0028】そして、基板 22 を介して伝導された熱により加熱された放熱板 24 は、外気との温度差によって、その表面から放熱を行う。また、銀薄膜からなり高熱伝導率と高導電率とを有する導電層 28 は、放熱層 26 からの熱を、外気と接触する放熱板 24 の表面に伝え、基板 22 の接着面 22b 側から基板 22 の部品載置面 22a 側に侵入しようとする電磁波をシールドする。

【0029】以上説明したように、本実施例の放熱板付き印刷配線基板 20 によれば、第 1 実施例と同様に、放熱板 24 がセラミックからなる放熱層 26 と、金属薄膜からなる導電層 28 とにより構成されているので、放熱と電磁波シールドとを同時に行うことができ、しかも金属材料からなる放熱板を使用する場合に比べて軽量化できる。

【0030】また本実施例の放熱板付き印刷配線基板 20 によれば、表面の絶縁性が高い放熱層 26 側を基板 22 への接着面としているので、基板 22 の接着面 22b に自由に配線パターンを印刷することができる。その結果、基板上に同じ回路を構成する場合、第 1 実施例に比べて、小型の基板 22 を用いることができ、当該放熱板付き印刷配線基板 20 を用いて構成される装置を小型化できる。

【0031】次に、第 3 実施例について説明する。図 3 は、放熱板を蓋体として用いて構成された第 3 実施例の電子部品シールドパッケージを表しており、(a) は全体構成を表す斜視図、(b) は蓋体を閉じた状態での断面図である。

【0032】図 3 に示すように、本実施例の電子部品シールドパッケージ（以下、単にパッケージという）30 は、IC チップ等の電子部品を収納可能なパッケージ本体 32 と、放熱板にて構成されたパッケージ蓋体 34 とから構成されている。パッケージ本体 32 は、印刷配線基板 40 を成形して構成されているが、この印刷配線基板 40 は、超薄型フィルムのポリイミド（PI）樹脂層 42 を中央に挟んで、一方の面には配線回路パターン 44 が設けられ、他方の面は銅板 46 で覆われている。そして、このような構成の印刷配線基板 40 を、いわゆる深絞り成形（deep drawing）によって、銅板 46 を外側に露出させた箱状にくぼませてパッケージ本体 32 を成形している。なお、ここでは、2 段に深絞り成形することにより開口部分が 2 段にされており、最内部の収納部

48 の周囲には棚状部 50 が形成されている。

【0033】一方、パッケージ蓋体 34 は、炭化ケイ素を成分としたセラミック板からなる放熱層 36 の片側表面に無電解メッキ、蒸着等によって銅薄膜からなる導電層 38 を形成することにより構成されている。そして、パッケージ蓋体 34 は、パッケージ本体 32 の棚状部 50 に設置され収納部 48 の開口部分を完全に閉じることのできる形状にされていると共に、その厚さは、棚状部 50 からパッケージ本体 32 の上面 52 までの高さに等しくされている。

【0034】このように構成された本実施例のパッケージ 30 では、パッケージ本体 32 の内側に配線回路パターン 44 が印刷されており、収納部 48 には、IC チップ 54 等の電子部品が収納される。そして、パッケージ本体 32 の棚状部 50 に、パッケージ蓋体 34 が、放熱層 36 を内側（従って導電層 38 を外側）にして取り付けられることにより、収納部 48 は密閉される。

【0035】なお、パッケージ本体 32 の収納部 48 の深さは、IC チップ 54 の高さと同様に等しくされており、パッケージ蓋体 34 がパッケージ本体 32 の開口に取り付けられると、パッケージ蓋体 34 の放熱層 36 が IC チップ 54 の上面に接触するようにされている。また、パッケージ蓋体 34 は、周知の熱伝導性接着剤により、棚状部 50 及び IC チップ 54 の上面に接着されることで、パッケージ本体 32 に固定される。

【0036】そして、パッケージ本体 32 を構成する銅板 46、及びパッケージ蓋体 34 に形成された導電層 38 が電磁波をシールドして、外部から収納部 48 への電磁波の侵入、及び収納部 48 から外部への電磁波の漏洩を防止する。また、IC チップ 54 にて発生した熱は、放熱板であるパッケージ蓋体 34 に伝導され、パッケージ蓋体 34 の表面（導電層 38）から外部に放熱されると共に、パッケージ本体 32 に伝導され、パッケージ本体 32 の表面（銅板 46）からも放熱される。

【0037】以上説明したように、本実施例のパッケージ 30 によれば、パッケージ本体 32 自身が印刷配線基板 40 を成形したものであるため、パッケージ部品以外に別の基板等を用意する必要がなく、小型化を実現できる。また、本実施例のパッケージ 30 によれば、パッケージ蓋体 34 が、セラミック板の片側表面に銅薄膜を形成してなる放熱板からなり、絶縁性を有する放熱層 36 の側が、パッケージ本体 32 の棚状部 50 及び IC チップ 54 の上面に接触するようにされているので、棚状部 50 に印刷された配線パターンや IC チップ 54 の上面に設けられた端子等を短絡してしまうことがなく、従って、電磁波シールドが可能なパッケージ蓋体 34 と配線パターン等との間を絶縁するために特別な構成を必要としないため、装置構成を簡単にできる。

【0038】次に、図 4 を参照して、上述した第 3 実施例の電子部品シールドパッケージ 30 の変形例について

説明する。なお図 4 では、パッケージ蓋体 34 をパッケージ本体 32 に取り付けけた状態での断面図を示す。即ち、図 4 (a) は、パッケージ蓋体 34 を、棚状部 50 だけでなく、パッケージ本体の上面 52 をも被覆する形状に構成したものであり、図 4 (b) は、棚状部 50 には、熱伝導性に優れた黄銅等からなる金属性の中蓋 35 を載置し、更に、この中蓋 35 及びパッケージ本体 32 の上面 52、及び上面 52 の外周部を放熱板からなるパッケージ蓋体 34 にて被覆するように構成したものである。これらは、いずれの場合も、パッケージ本体 32 とパッケージ蓋体 34 (及び中蓋 35) とに形成された導電部位間の隙間が小さくなるため、パッケージ 30 の電磁波シールド性をより向上させることができる。

【0039】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様で実施することができる。例えば、上記実施例では、セラミック板を加工することなく、そのまま放熱層 16、26、36 として用いているが、セラミック板の割れを防止するために、例えばジメチルシリコン等、熱伝導性に優れた樹脂による保護膜を表面全体に形成したセラミック板を用いてもよい。

【0040】また、放熱層 16、26、36 を、フェライト等の磁性材料からなるセラミック板にて構成してもよい。この場合、放熱層も電磁波をシールドするため、

電磁波シールド性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施例の放熱板付き印刷配線基板を表す全体構成図である。

【図 2】第 2 実施例の放熱板付き印刷配線基板を表す全体構成図である。

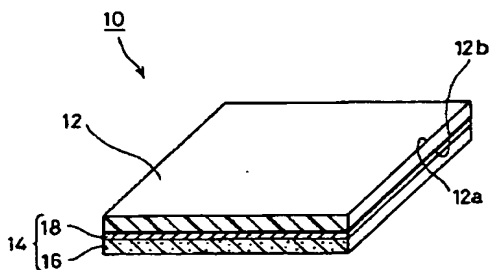
【図 3】蓋体を放熱板にて構成した第 3 実施例の電子部品シールドパッケージの全体構成を表す斜視図及び断面図である。

【図 4】第 3 実施例の電子部品シールドパッケージの変形例を表す断面図である。

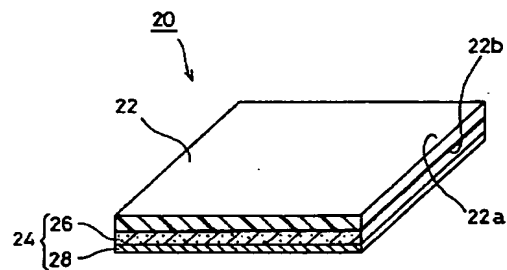
【符号の説明】

10、20…放熱板付き印刷配線基板	12、22…
基板	
14、24…放熱板	16、26、36…
放熱層	
18、28、38…導電層	30…電子部品シールドパッケージ
32…パッケージ本体	34…パッケージ蓋体
35…中蓋	
40…印刷配線基板	42…樹脂層
	44…配線回路パターン
46…銅板	48…収納部
52…上面	54…ICチップ
	50…棚状部

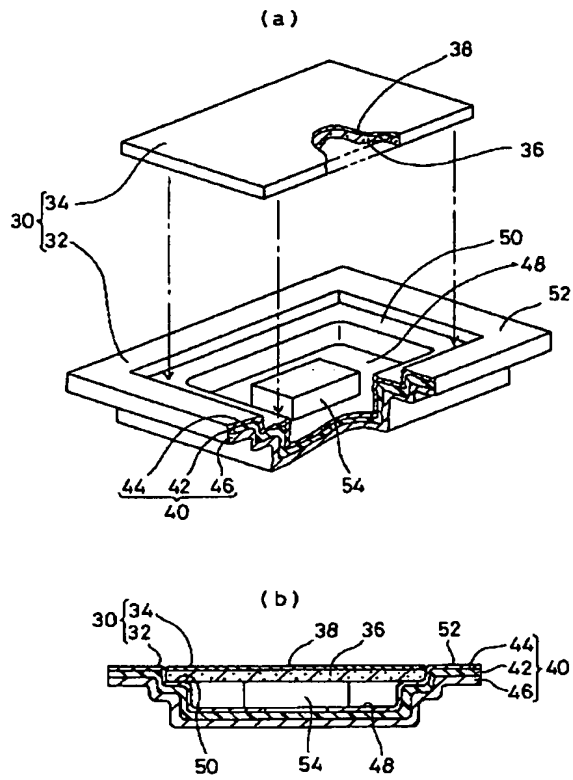
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

